



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 195 35 361 A 1**

⑤1 Int. Cl.<sup>8</sup>:  
**H 04 B 10/12**

②1 Aktenzeichen: 195 35 361.7  
②2 Anmeldetag: 22. 9. 95  
④3 Offenlegungstag: 27. 3. 97

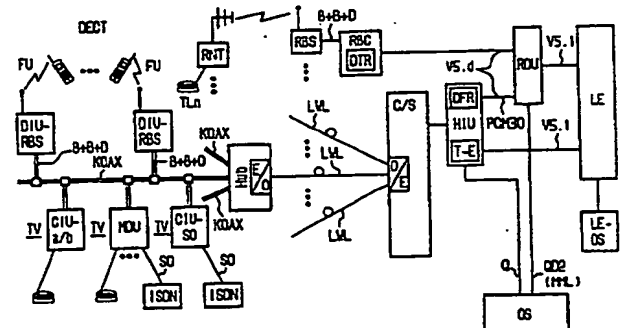
DE 195 35 361 A 1

⑦1 Anmelder:  
Siemens AG, 80333 München, DE

⑦2 Erfinder:  
Lechner, Robert, Dipl.-Ing., Böheimkirchen, AT

⑤4 Verfahren zur Einstellung des Synchronbetriebs von an eine Koaxialkabelstrecke eines hybriden Glasfaser-Koaxialkabel-Breitbandanschlußnetzes angeschlossenen Funkbasisstationen

⑤7 In der Schnittstelleneinrichtung (HIU) der Koaxial-Lichtwellenleiterstrecke (Koax, LWL) zur Vermittlungsstelle (LE) hin wird die Signallaufzeit von dieser Einrichtung bis zu den Schnittstellen (DIU-RBS) gemessen, über die die Funkbasisstationen an die Koaxialkabel (Koax) angeschlossen sind. Entsprechend dem jeweils gemessenen Wert wird in den Schnittstellen ein Zeitversatz der Funkrahmen gegenüber einem Synchronisationssignale individuell eingestellt, so daß die Funkrahmen aller Funkbasisstationen rahmensynchron sind (Figur).



DE 195 35 361 A 1

Verfahren zur Einstellung des Synchronbetriebs von an eine Koaxialkabelstrecke eines hybriden Glasfaser-Koaxialkabel-Breitbandanschlußnetzes angeschlossenen Funkbasisstationen.

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Einstellung des Synchronbetriebs von an eine Koaxialkabelstrecke eines hybriden Glasfaser-Koaxialkabel-Breitbandanschlußnetzes einer Fernmeldevermittlungsstelle angeschlossenen Funkbasisstationen für Funkteilnehmer. Das vorausgesetzte Anschlußnetz stellt insbesondere für nichtkonventionelle Anbieter, die über Anschlußnetze unter Verwendung von Lichtwellenleitern und Koaxialkabel verfügen, die nicht nur wie ursprünglich vorgesehen Verteildiensten dienen, sondern auch für interaktive Dienste ausgelegt sind, die Möglichkeit dar, einen Funkteilnehmeranschluß zu bieten. Bei solchen Anschlußnetzen werden die Lichtwellenleiter an Siedlungsschwerpunkte herangeführt, wo ein Übergang zu einem Koaxialkabelnetz stattfindet, an dessen Koaxialstrecken Teilnehmerendgeräte, unter anderem ISDN-Teilnehmerendgeräte über entsprechende Schnittstellenschaltungen angeschaltet sind.

Gemäß einer vorgeschlagenen Lösung (europäische Patentanmeldung 95113400.6) erfolgt der Anschluß von Funkteilnehmern dann in der Weise, daß die Funkbasisstationen für solche Teilnehmer wie ISDN-Teilnehmer an Abzweigungen zu den Koaxialkabelstrecken des hybriden Glasfaser-Koaxialkabel-Breitband-Anschlußnetzes angeschlossen sind.

Bei dem eigentlichen Funkteilnehmeranschlußnetz besteht eine multizellulare Struktur, d. h. jede der Basisstationen eines Funkteilnehmers bildet das Zentrum einer eigenen Funkzelle, wobei die Ausdehnung dieser Funkzellen und die räumliche Anordnung der Basisstationen so gewählt sind, daß ein Gesamtbereich lückenlos abgedeckt wird. Wenn die einzelnen Basisstationen nicht synchron arbeiten, koinrt es an den Grenzen der Funkzellen, an denen Überschneidungen unvermeidlich sind, zu Interferenzen mit der Folge, daß die spektrale Effizienz, d. h. die Möglichkeit der Mehrfachausnutzung ein und derselben Frequenz für verschiedene Verbindungen reduziert wird. Wenn ein solches Funkteilnehmeranschlußnetz dem DECT-Standard (Digital-European-Cordless-Telecommunication) gehorcht, ist vorgesehen, daß die mobilen Endgeräte, die mit den Basisstationen in Funkverbindung stehen, während einer bestehenden Verbindung ständig die Qualität des benutzten Funkkanals und zusätzlich die Qualität aller anderen freien Funkkanäle überprüfen und daß dann, wenn einer der übrigen freien Kanäle eine bessere Qualität als der im Moment benutzte Kanal aufweist, mit Hilfe der Basisstation ein Kanalwechsel veranlaßt wird, der vollkommen unbemerkt vonstatten gehen soll. Ein solches "Handover" kann auch in der Weise statt finden, daß ein Kanalwechsel von einem Kanal der Funkzelle einer ersten Basisstation zu einem Kanal der Funkzelle einer benachbarten Basisstation stattfindet. Dieser Kanalwechsel erfordert ebenfalls, daß die Basisstationen synchron senden.

Im Hinblick auf die genannten Besonderheiten von Funkteilnehmeranschlußnetzen besteht auch im Falle des vorausgesetzten Anschlusses der Funkbasisstationen an eine Koaxialkabelstrecke eines hybriden Glasfaser-Koaxialkabel-Breitbandanschlußnetzes ein besonderes Interesse an einem Synchronbetrieb der Funkbasisstationen.

Die Aufgabe der Erfindung besteht daher darin, einen solchen Synchronbetrieb unter den gegebenen Bedingungen eines Funkteilnehmeranschlusses an ein Glasfaser-Koaxialkabel-Anschlußnetz zu gewährleisten.

Diese Aufgabe wird durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 gelöst.

Es wird demnach in einer vermittlungsstellenseitigen Einrichtung des Anschlußnetzes, die auch die Schnittstelle zur Vermittlungsstelle darstellt, also am Ende der Glasfaser-Koaxialkabelstrecke, die jeweilige Umlaufverzögerung bei einer Informationsübertragung zwischen dieser Schnittstelle und den dem Anschluß der Funkbasisstationen an das Koaxialkabel dienenden Schnittstellen gemessen und daraus eine Zeitverschiebung ermittelt. Auf der Basis der sich dabei ergebenden Werte wird dann individuell für jede Funkbasisstation ein Zeitversatz gegenüber einem Synchronisierungssignal für deren Betrieb eingestellt. Die Funksignale aller Basisstationen sind somit rahmensynchron.

Weitere Ausgestaltungen der Erfindung sind in Unteransprüchen gekennzeichnet.

Gemäß Anspruch 2 wird auch die Einstellung maßgeblicher Übernahmen mit dem jeweils gültigen Zeitversatz vorgenommen.

In Anspruch 3 ist eine bevorzugte Vorgehensweise bei der Einstellung des jeweiligen Zeitversatzes angegeben, nämlich von der vermittlungsstellenseitigen Einrichtung aus, die auch die Laufzeitmessung vornimmt, durch Aussendung von Signalen, aus denen die Funkbasisstationen einen Bezugszeitpunkt für Synchronisationssignale ermitteln und durch Signalisierung des Zeitversatzwertes.

Gemäß Anspruch 4 erfolgt durch die Basisstationen eine regelmäßige Überprüfung auf Einhaltung des eingestellten Zeitversatzes und eine Nachstellung desselben im Falle einer Abweichung.

Im Anspruch 5 ist eine Alternative der Einstellung des Zeitversatzes durch die vermittlungsstellenseitige Einrichtung angegeben.

Damit im Zusammenhang leitet gemäß Anspruch 6 die vermittlungsstellenseitige Einrichtung ihre Bezugswerte von den über Satelliten ausgestrahlten Bezugssignalen eines Funkortungssystems ab.

Nachstehend wird die Erfindung anhand eines Ausführungsbeispiels unter Bezugnahme auf eine Zeichnung, in der ein hybrides Glasfaser-Koaxialkabel-Breitbandanschlußnetz dargestellt ist, näher erläutert.

Das dargestellte hybride Glasfaser-Koaxialkabel-Breitband-Anschlußnetz dient dem Teilnehmeranschluß an eine Fernsprechvermittlungsstelle LE. Im teilnehmernahen Bereich weist dieses Anschlußnetz als Anschlußleitungen Koaxialkabel Koax auf, die an eine Einheit Hub angeschlossen sind, in der eine Umsetzung der elektrischen Signale der Koaxialkabel auf optische Signale für die Übertragung auf Glasfaserkabel durch einen zentralen elektrooptischen Umsetzer stattfindet. Der Teilnehmeranschluß an diese Koaxialkabel erfolgt an Abzweigungen derselben über teilnehmerspezifische Schnittstellenschaltungen. Für den Anschluß eines analogen Fernsprechendgeräts sowie gegebenenfalls eines Fernsehgeräts dient eine Schnittstellenschaltung CIU-a/b. Eine Schnittstellenschaltung CIU-SO dient dem teilnehmerindividuellen Anschluß von ISDN-Endgeräten und ebenfalls eines Fernsehendgerätes und eine Schnittstellenschaltung MDU, die für größere Wohneinheiten gedacht ist, dient dem Anschluß sowohl konventioneller Fernsprechendgeräte als auch von ISDN-Endgeräten und Fernsehempfängern.

Gemäß einem vorangemeldeten Vorschlag (europäische Patentanmeldung 95113400.6) werden solche Hybridnetze auch für den Anschluß von Funkteilnehmern ausgenutzt. Es sind hierzu die Funkbasisstationen für die Funkteilnehmer über Schnittstellenschaltungen DIU-RBS wie ISDN-Teilnehmer angeschlossen.

Im dargestellten Fall bilden die eigentlichen Schnittstellenschaltungen DIU und die Funkbasisstationen RBS eine Baueinheit.

Die Signalübertragung zwischen der vorerwähnten Einrichtung HUB und vermittlungsnahen Einrichtungen erfolgt über eine Glasfaserleitung LWL, die den genannten elektrooptischen Umsetzer EO mit einem zentralen elektrooptischen Umsetzer verbindet, der durch Zusammenfassung mehrerer dezentraler Umsetzer mittels elektrischer Combiner/Splitter C/S entstanden ist. Diese Combiner/Splitter dienen auch zum Ein- und Auskoppeln der Signale für andere Dienste, z. B. für interaktives Fernsehen. Als vermittlungsseitiger Abschluß ist die Einrichtung HIU vorgesehen, die Vermittlungs- und Signalisierungsfunktionen für die über das Koaxialkabel angeschlossenen Teilnehmer durchführt. Sie ist mit der Einheit C/S einerseits und mit der Vermittlungsstelle andererseits jeweils über eine Kupferleitung verbunden. Als Bestandteil dieser Einrichtung HIU ist eine Datenübergabe-Einrichtung DRF (Data Frame Relay) zu erwähnen, die als Multiplexer für die Signalisierungskanäle der angeschlossenen ISDN-Teilnehmer dient und außerdem im Hinblick auf den Anschluß von Funkteilnehmern weitere Funktionen auszuüben hat, auf die hier jedoch nicht näher eingegangen wird.

Im Hinblick auf die erfindungsgemäße Synchronisierung der Funkbasisstationen enthält die Einheit HIU mindestens einen Testempfänger T-E zur Ermittlung der Umlaufverzögerung.

Die Figur zeigt ferner eine zentrale Funksteuereinheit RDU, die mit der Einheit HIU über mindestens eine PCM30-Leitung und mit der Vermittlungsstelle LE über mindestens eine Kupferleitung mit V5-Schnittstelle verbunden ist.

Im dargestellten Fall bedient diese Funksteuereinheit auch die Teilnehmer Tn eines RLL-Funkanschlußnetzes (Radio-Lokal, Loop). Zu diesen RLL-Funkanschlußnetzen gehören ortsfeste Teilnehmeranschlußeinheiten RNT, an die eine Mehrzahl der erwähnten Teilnehmerendgeräte Tln angeschlossen ist, Funkbasisstationen RBS, zwischen denen und den Teilnehmeranschlußeinheiten RNT eine Funkstrecke besteht, sowie eine konzentrierende dezentrale Einheit RBC, an die die Funkbasisstationen RBS über eine Zweidrahtleitung und eine U-Schnittstelle angeschlossen sind. Zwischen der dezentralen Einheit RBC und der vorerwähnten Funksteuereinheit RDU besteht eine Verbindung über eine PCM30-Leitung, die in der Funksteuereinheit RDU in derselben Weise wie die mit der Einheit HIU verbindende PCM-Leitung behandelt wird.

Schließlich ist ein Bediensystem OS zu erwähnen, das direkten Zugriff auf die Einheiten HIU und RDU hat.

Im Zuge der Initialisierung des Betriebs der Funkbasisstationen der an Koaxialkabel Koax angeschlossenen Funkteilnehmer Fu wird erfindungsgemäß von der Einheit HIU aus die jeweilige Umlaufverzögerung bei einer Informationsübertragung über die Glasfaserstrecke LWL und die Koaxialkabelstrecke Koax zwischen dieser Einheit und den betreffenden dem Anschluß der Funkbasisstationen dienenden Schnittstelle DIU-RBS ermittelt. Dies geschieht durch Aussendung eines Testmusters von der Einrichtung HIU aus an die jeweilige

Schnittstelleneinheit DIU-RBS und durch Rückübertragung nach einer Spiegelung an den Testempfänger T-E, sowie durch Ermittlung der zwischen Sendezeitpunkt und Empfangszeitpunkt liegenden Zeitspanne.

Auf der Basis des ermittelten Wertes erfolgt dann die Einstellung eines Zeit-Offset des Betriebs der betreffenden Schnittstellenschaltung DIU-RBS. Die gemessene Umlaufverzögerung geht dabei mit ihrem halben Wert ein. Die Funksignale aller Funkbasisstationen sind damit rahmensynchron.

Es kann vorgesehen sein, den in der Einrichtung HIU ermittelten Laufzeitwert an das Bediensystem OS zu signalisieren und die Einstellung des Zeit-Offset von da aus vorzunehmen. Vorzugsweise wird die Zeit-Offset-Einstellung jedoch von der Einrichtung HIU aus vorgenommen, die zu diesem Zweck an alle Funkbasisstationen Signale sendet, aus welchen diese den Bezugszeitpunkt für die Synchronisationssignale ermitteln. Ferner wird der individuelle Zeitversatzwert signalisiert.

Es kann alternativ jedoch auch so vorgegangen werden, daß die vermittlungsstellenseitige Einrichtung einen externen Takt und ein eingespeistes Synchronisationssignal erhält. Der Zeitversatz des Betriebs der Funkbasisstationen erfolgt dann in der Weise, daß das eingespeiste Synchronisationssignal den einzelnen Schnittstellenschaltungen DIU-RBS entsprechend der für sie ermittelten Laufzeiten verzögert zugesendet wird. Das eingespeiste Synchronisationssignal, sowie ein Taktsignal können dabei von einem Bezugssignal abgeleitet werden, das von einem Funkortungssystem über Satelliten geliefert wird.

#### Patentansprüche

1. Verfahren zur Einstellung des Synchronbetriebs von an eine Koaxialkabelstrecke eines hybriden Glasfaser-Koaxialkabel-Breitbandanschlußnetzes einer Fernmeldevermittlungsstelle angeschlossenen Funkbasisstationen für Funkteilnehmer, dadurch gekennzeichnet, daß insbesondere im Zuge einer Initialisierung von einer vermittlungsstellenseitigen Einrichtung (HIU) des Anschlußnetzes aus die jeweilige Umlaufverzögerung Signalübertragung über die Glasfaser- und Koaxialkabelstrecke (LWL, Koax) zwischen dieser Einrichtung und den dem Anschluß der Funkbasisstationen (RBS) dienenden Schnittstellen (DIU) ermittelt wird, und daß auf der Basis der sich dabei ergebenden Werte individuell für jede der Funkbasisstationen ein Zeitversatz gegenüber einem Synchronisationssignal für deren Betrieb eingestellt wird, so daß die gesendeten Funksignale aller Basisstationen rahmensynchron sind.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Funkbasisstationen (RBS) mindestens einmal auf alle maßgeblichen Übernahmen synchronisiert werden und auch auf diese der maßgebliche Zeitversatz angewendet wird, so daß auch die Übernahmen aller Funksignale synchron sind.

3. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die vermittlungsstellenseitige Einrichtung (HIU) an alle Funkbasisstationen Signale sendet, aus welchen diese den Bezugszeitpunkt für die Synchronisationssignale ermitteln, daß ferner jede Funkbasisstation mindestens einmal von der vermittlungsstellenseitigen Einrichtung eine individuelle Signalisierung empfängt, durch welche der Zeitversatz des Funkrah-

mens gegenüber dem Bezugszeitpunkt eingestellt wird.

4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Funkbasisstationen (RBS) in bestimmten Abständen prüfen, ob ihre Funkrahmen noch den eingestellten Zeitversatz aufweisen und daß sie diesen im Falle einer kleinen Abweichung nachstellen. 5

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die vermittlungsstellenseitige Einrichtung (HIU) mit einem externen Takt versorgt wird und einen eingespeisten Synchronisierimpuls jeweils entsprechend dem einzustellenden Zeitversatz definiert verzögert an die Funkbasisstationen (RBS) sendet. 10 15

6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der externe Takt und das eingespeiste Synchronisiersignal von über Satelliten ausgestrahlten Bezugssignalen eines Funkortungssystems abgeleitet werden. 20

---

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

---

25

30

35

40

45

50

55

60

65

- Leerseite -

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

